
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2014/2015 Academic Session

December 2014 / January 2015

EBP 303/3 – Plastic Materials [Bahan Plastik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains EIGHT printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions. ONE question in PART A, THREE questions in PART B and THREE questions in PART C.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. SATU soalan di BAHAGIAN A, TIGA soalan di BAHAGIAN B dan TIGA soalan di BAHAGIAN C.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ALL questions from PART A, TWO questions from PART B and TWO questions from PART C. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[**Arahan:** Jawab LIMA soalan. Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan DUA soalan dari BAHAGIAN C. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Explain on the classification of various types of additives for plastics.

Jelaskan terhadap pengelasan pelbagai jenis bahan tambah untuk plastik.

(30 marks/markah)

- [b] Interaction between matrix and filler can be increased by increasing filler surface area. Discuss two (2) methods that can be used to increase filler surface area.

Interaksi antara matriks dan pengisi dapat ditingkatkan dengan meningkatkan luas permukaan pengisi. Bincangkan dua (2) kaedah yang boleh digunakan untuk meningkatkan luas permukaan pengisi.

(20 marks/markah)

- [c] Polypropylene (PP) has an oxygen index of 17.4 while polyacetal has an oxygen index value of 14.9. Describe the significance of these values and which polymer is more flammable? Explain how to conduct the oxygen index test.

Polipropilena (PP) mempunyai indeks oksigen 17.4 manakala poliasetal mempunyai nilai indeks oksigen 14.9. Terangkan kepentingan nilai-nilai ini dan polimer manakah yang lebih mudah terbakar? Jelaskan bagaimana ujian indeks oksigen dijalankan.

(50 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

2. [a] Write and explain simple additives rule by giving suitable example.

Tulis dan jelaskan "simple additives rule" dengan memberikan contoh yang sesuai.

(20 marks/markah)

- [b] Explain two (2) methods to determine dispersive and distributive mixing has been achieved during compounding process.

Jelaskan dua (2) kaedah untuk menentukan pencampuran dispersif dan distributif telah dicapai semasa proses penyebatian.

(40 marks/markah)

- [c] Discuss the effect of processing temperature and cooling rate on overall properties of plastics compound (take tensile strength as an example).

Bincangkan kesan suhu pemprosesan dan kadar penyejukan terhadap sifat keseluruhan sebatian plastik (ambil kekuatan tensil sebagai contoh).

(40 marks/markah)

3. [a] Describe the flame retardant mechanism which associated with ammonium polyphosphate.

Terangkan mekanisme perencat nyalaan yang dikaitkan dengan ammonium polifosfat.

(30 marks/markah)

- [b] Vertical burning test (UL94-V) can be used to characterize the flame retardancy of polymeric materials. Describe the classification of UL94-V.

Ujian pembakaran vertikal (UL94-V) boleh digunakan untuk pencirian sifat rencat nyalaan bahan polimer. Terangkan pengelasan UL94-V.

(30 marks/markah)

- [c] Write short notes on the following topics:
- (i) Stabilizing and anti-oxidant agents
 - (ii) Impact modifier

Tuliskan nota ringkas berkenaan tajuk di bawah:

- (i) *Ejen penstabil dan anti-pengoksidaan*
- (ii) *Pengubahsuai hentaman*

(40 marks/markah)

4. Four (4) formulations used to produce plastics product based on polypropylene is shown in Table 1. The amount of materials used for each formulation (except for coupling agent) is given in weight % (wt%).

Empat (4) formulasi yang digunakan untuk menghasilkan produk plastik berdasarkan polipropilena ditunjukkan dalam Rajah 1. Jumlah kandungan bahan yang digunakan untuk setiap formulasi (kecuali agen gandingan) diberikan dalam peratusan berat.

	Formulation 1 <i>Formulasi 1</i>	Formulation 2 <i>Formulasi 2</i>	Formulation 3 <i>Formulasi 3</i>	Formulation 4 <i>Formulasi 4</i>
Polypropylene <i>Polipropilena</i>	65	65	65	65
Short glass fibre <i>Gentian kaca pendek</i>	35	35		
Calcium carbonate <i>Kalsium karbonat</i>			35	
Kenaf powder <i>Serbuk kenaf</i>				35
Coupling agent <i>Ejen gandingan</i>	0	3	3	3

[a] Compare the expected tensile strength between:

- (i) Formulation 1 and 2
- (ii) Formulation 2 and 3
- (iii) Formulation 2 and 4
- (iv) Formulation 3 and 4

Banding kekuatan tensil yang dijangkakan antara:

- (i) *Formulasi 1 dan 2*
- (ii) *Formulasi 2 dan 3*
- (iii) *Formulasi 2 dan 4*
- (iv) *Formulasi 3 dan 4*

(40 marks/markah)

[b] Why coupling agent is necessary in Formulation 2, 3 and 4? For Formulation 2, explain the mechanism of interaction between matrix and filler in the presence of coupling agent.

Mengapa ejen gandingan diperlukan dalam Formulasi 2, 3 dan 4? Untuk Formulasi 2, jelaskan mekanisme interaksi antara matriks dan pengisi dengan kehadiran ejen gandingan.

(40 marks/markah)

[c] In your opinion, why 35 wt% of filler was used in all the formulation?

Pada pendapat anda, mengapa 35 wt% pengisi digunakan dalam semua formulasi?

(20 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

5. [a] Briefly explain the advantages of plastic materials as compared to traditional materials like wood, metal and glass.

Secara ringkas, jelaskan kelebihan bahan plastik berbanding bahan-bahan tradisional seperti kayu, logam dan kaca.

(40 marks/markah)

- [b] Write a short note on pseudo-thermoplastic polyimide.

Tuliskan nota ringkas berkaitan 'pseudo-thermoplastic polyimide'.

(30 marks/markah)

- [c] Draw the chemical structure of polycarbonate. State its interesting properties and give one example for its application.

Lukiskan struktur kimia polikarbonat. Nyatakan sifat-sifatnya yang menarik dan berikan satu contoh kegunaannya.

(30 marks/markah)

6. [a] Low-density polyethylene (LDPE), high-density polyethylene (HDPE) and ethylene vinyl acetate (EVA) are derived from ethylene monomers. Compare and differentiate between these three materials in terms of:

- (i) Polymerization process
- (ii) Microstructure
- (iii) Properties
- (iv) Applications

Polietilena berketumpatan rendah (LDPE), polietilena berketumpatan tinggi (HDPE) dan etilena vinil asetat (EVA) diterbitkan dari monomer etilena. Banding dan bezakan ketiga-tiga bahan ini berdasarkan kepada:

- (i) Proses pempolimeran*
- (ii) Mikrostruktur*
- (iii) Sifat-sifat*
- (iv) Kegunaan*

(80 marks/markah)

- [b] Briefly discuss the following statements: 'Polycarbonate is a non-crystalline polymer. The polymer, however, is nearly as strong as the highly crystalline nylon and acetal plastics and somewhat tougher'.

Bincangkan secara ringkas pernyataan berikut: 'Polikarbonat adalah polimer tak-hablur. Namun begitu kekuatannya hampir dengan nilon dan asetal yang bersifat hablur dan ia juga lebih liat'.

(20 marks/markah)

7. [a] 'ABS is a high impact, high HDT grade of polystyrene'. Discuss this statement.

*'ABS ialah gred hentaman tinggi bagi polistirena dan mempunyai HDT yang tinggi'.
Bincangkan kenyataan ini.*

(30 marks/markah)

- [b] Write a short note on poly(4-methylpentene-1) (PMP).

Tuliskan nota ringkas berkaitan 'poly(4-methylpentene-1)' (PMP).

(30 marks/markah)

- [c] State 4 [FOUR] characteristics for plastic materials used in electric and electronic applications. Give 2 [TWO] examples of plastic materials together with its chemical structures for this application.

Nyatakan 4 [EMPAT] ciri-ciri utama bahan plastik untuk aplikasi yang melibatkan elektrik dan elektronik. Berikan 2 [DUA] contoh berserta dengan struktur kimia bagi penggunaan ini.

(40 marks/markah)